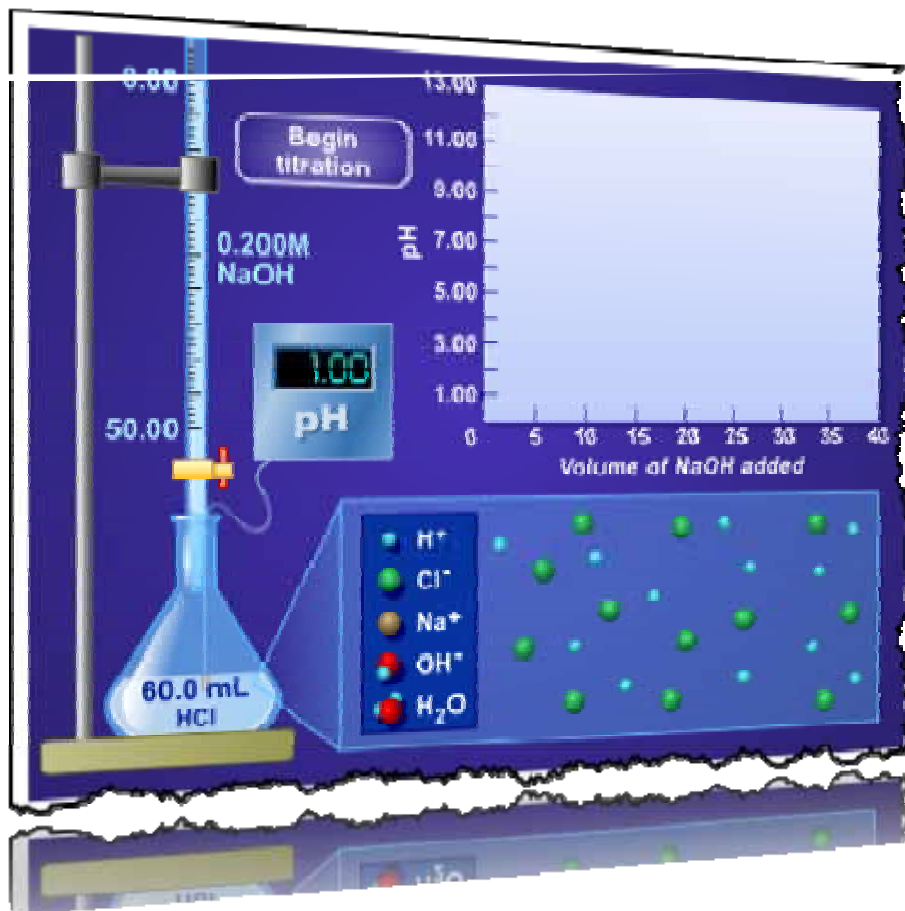


# **LABORATORIOS VIRTUALES. SIMULACIONES**

# CONTENIDO

- Laboratorios virtuales
- Simulaciones interactivas
- Ejemplos de laboratorios virtuales para enseñanza secundaria y bachiller.
- Ejemplos de laboratorios virtuales universitarios
- Easy Java Simulations (EJS)

# LABORATORIOS VIRTUALES



- Viables gracias al desarrollo de las TIC y su aplicación en el ámbito docente
- Impulsados por proyectos de innovación y mejora de la calidad docente
- Se basan en una o varias simulaciones interactivas de un fenómeno o proceso real.
- Laboratorios virtuales
  - Acceso local (apps)
  - Acceso Internet (web)
- Materias (ciencias):
  - Física/Electricidad
  - Química
  - Biología
  - Matemáticas
  - Etc.

# **LABORATORIOS VIRTUALES.**

## **VENTAJAS**

- **Permiten suplir las dificultades por falta de espacio, materiales, coordinación y tiempo de los laboratorios presentes en los institutos.**
- **Estimulan a los alumnos con una tecnología educativa apta para los distintos niveles de la enseñanza.**
- **Ayudan a comprender y reforzar los contenidos teóricos expuestos en clase.**
- **Fomentan la capacidad de análisis, el pensamiento crítico y el uso de tecnología informática.**
- **Evitan que los alumnos entren en contacto con productos y equipos peligrosos.**
- **Reducen el gasto económico por parte de los institutos para adquirir nuevos aparatos, productos, etc.**
- **Incrementan la comodidad de los alumnos que no se tienen que pueden hacer sus prácticas incluso desde casa.**
- **Permiten que el profesor analice y evalúe las tareas con agilidad.**
- **Etc.**

# **LABORATORIOS VIRTUALES. INCONVENIENTES**

- **Es necesario que todos los alumnos dispongan de un PC con conexión a Internet**
- **Siempre existen ciertos experimentos con equipos o productos que son imposibles de realizar virtualmente.**
- **Los desarrollos no tienen que ser vistosos, sino simples y funcionales.**
- **En algunos casos los resultados de los experimentos virtuales son menos llamativos, por lo que los alumnos puede que no se impliquen completamente en el trabajo.**
- **Pueden crear confusión en el alumnado (NO SON VIDEOJUEGOS)**

# SIMULACIONES INTERACTIVAS

## • Vista

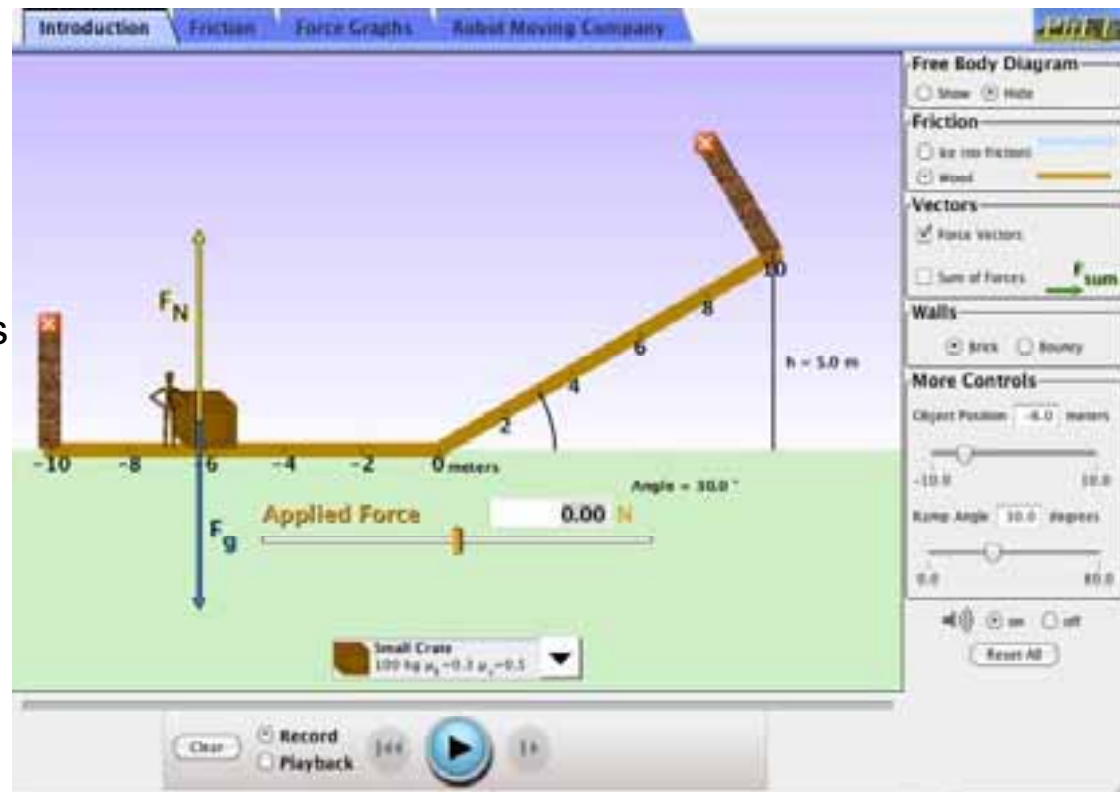
- Pantalla: visualización de los efectos de la simulación con todos sus elementos.
- Controles: elementos de interacción con el usuario para introducir información a la simulación o bien gestionarla.
- Indicadores y/o gráficas: elementos para visualizar datos del fenómeno simulado

## • Documentación:

- Contenidos teóricos que explican el fenómeno y descripción del manejo de la simulación.

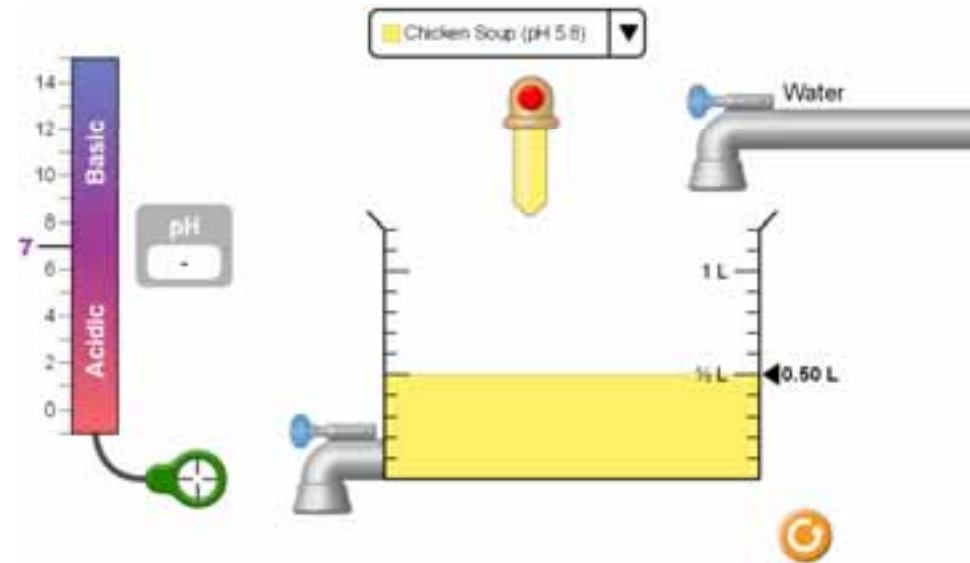
## • Modelo:

- Ecuaciones que definen el fenómeno a simular (se programan internamente en la simulación)



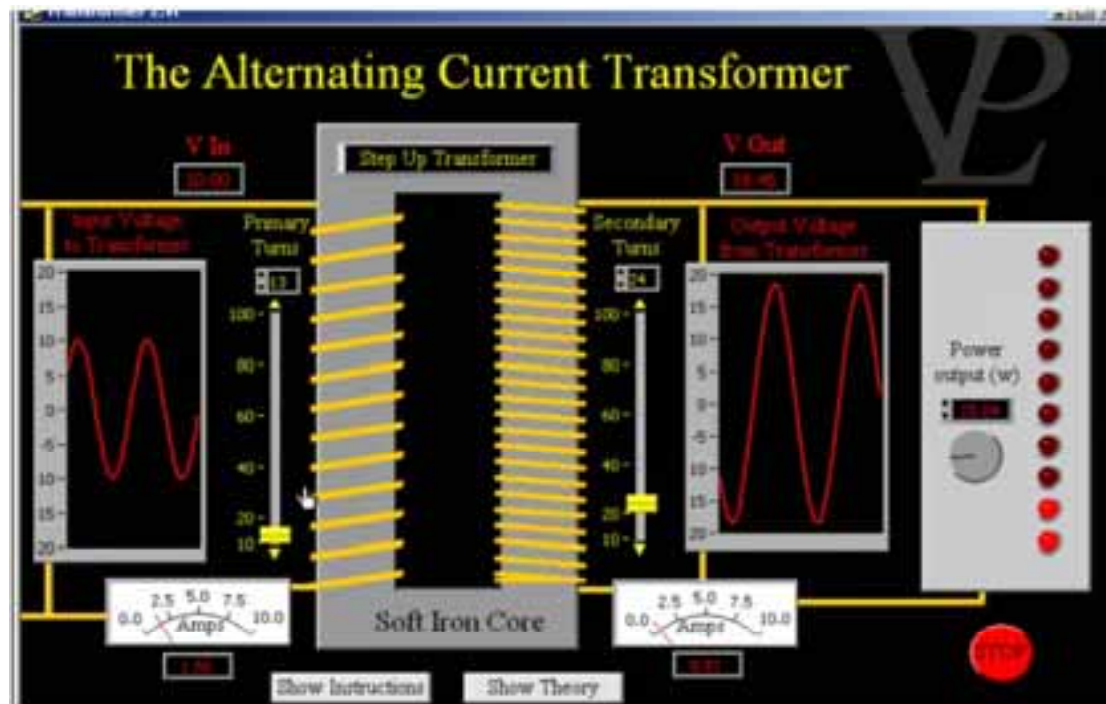
# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: PHET

- Phet (University of Colorado) <https://phet.colorado.edu/es/>
- El proyecto PhET proporciona un conjunto de simulaciones interactivas de procesos científicos y matemáticos sencillos con un propósito educativo.
- Las simulaciones han sido desarrolladas en Java, Flash or HTML5 y se pueden ejecutar online (vía web) o descargar al PC.
- El código fuente de las simulaciones es libre.
- Phet proporciona laboratorios virtuales de:
  - Física
  - Biología
  - Química
  - Ciencias de la Tierra
  - Matemáticas



# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: VPLAB

- VPLab <http://www.colpus.me.uk/vplab/home>
- VPLab incluye mas de 300 simulaciones interactivas desarrolladas en LabVIEW que estan siendo utilizadas en 15 países.
- VPLab puede ser instalado en un servidor central del Instituto y varios alumnos pueden trabajar con una simulación al mismo tiempo.
- Las simulaciones incluyen instrucciones y una breve descripción de la teoría del fenómeno físico.
- Es de pago, pero se puede descargar algunas simulaciones de prueba.





# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: INTERACTIVE PHYSIC

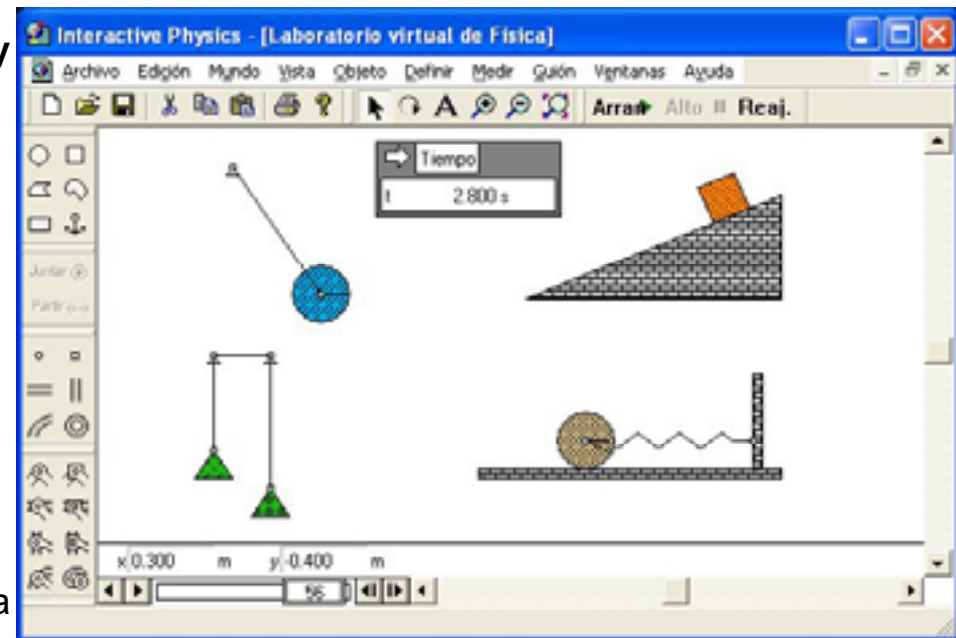
- Interactive Physic <http://www.design-simulation.com/IP/spanish/Index.php>

- Interactive Physics es un software educativo para observar, descubrir y explorar el mundo físico a partir de simulaciones.

- Profesor y alumnos pueden modelar, simular y explorar una variedad amplia de fenómenos físicos sin necesidad de programación.

- Interactive Physics:

- Proporciona una amplia selección de controles, parámetros, objetos, ambientes, y componentes.
- Permite agregar a la simulación actual objetos, resortes, articulaciones, sogas, y amortiguadores.
- Simular el contacto, las colisiones, y la fricción.
- Alterar la gravedad y la resistencia del aire.
- Medir la velocidad, la aceleración, y la energía de sus objetos.
- Etc.



# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: ORBIT XPLORER

- Orbit Xplorer

[http://www.ottisoft.com/orbit\\_x.htm](http://www.ottisoft.com/orbit_x.htm)

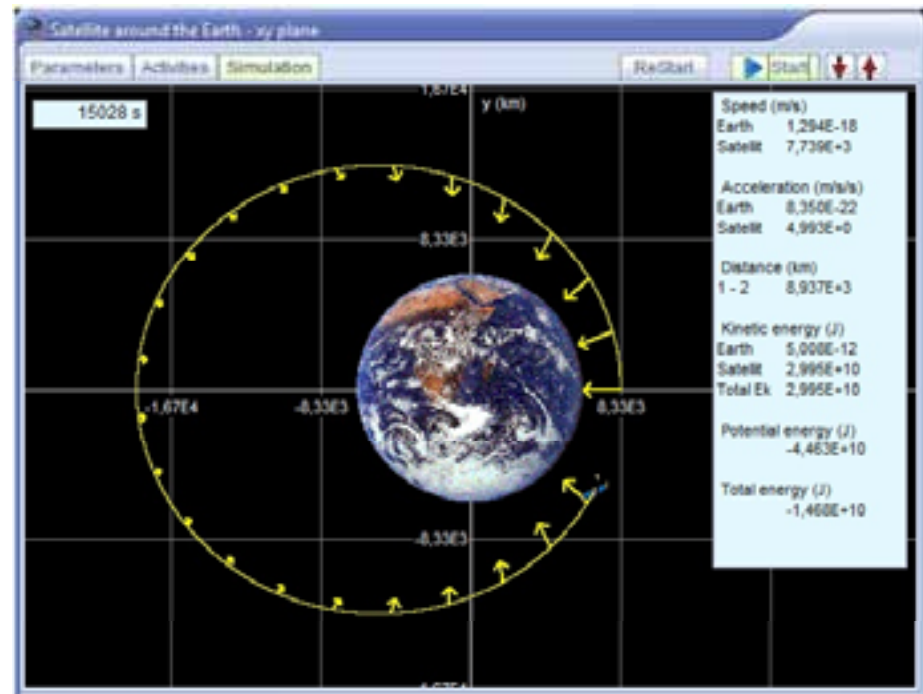
- Orbit Xplorer es un laboratorio de física y astronomía con más de 30 simulaciones predefinidas y actividades. También se puede crear una simulación propia.

- Contiene un simulador de trayectorias que nos permite modificar la masa y el radio de los planetas o estrellas, comprobar las variaciones que experimentan en sus órbitas y comparar con los resultados teóricos.

- Orbit Xplorer permite:

- Calcular y dibujar las órbitas de 10 cuerpos influenciados por la gravedad.
- Crear, ejecutar, guardar e imprimir los resultados de la simulación (hasta 4 al mismo tiempo).
- Observar gráficamente variables como el tiempo, distancia, velocidad, aceleración energía, etc.
- Visualizar proyecciones 3D de las órbitas.

- Es de pago, pero permite descargar una versión demo



# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: LIVECHEM

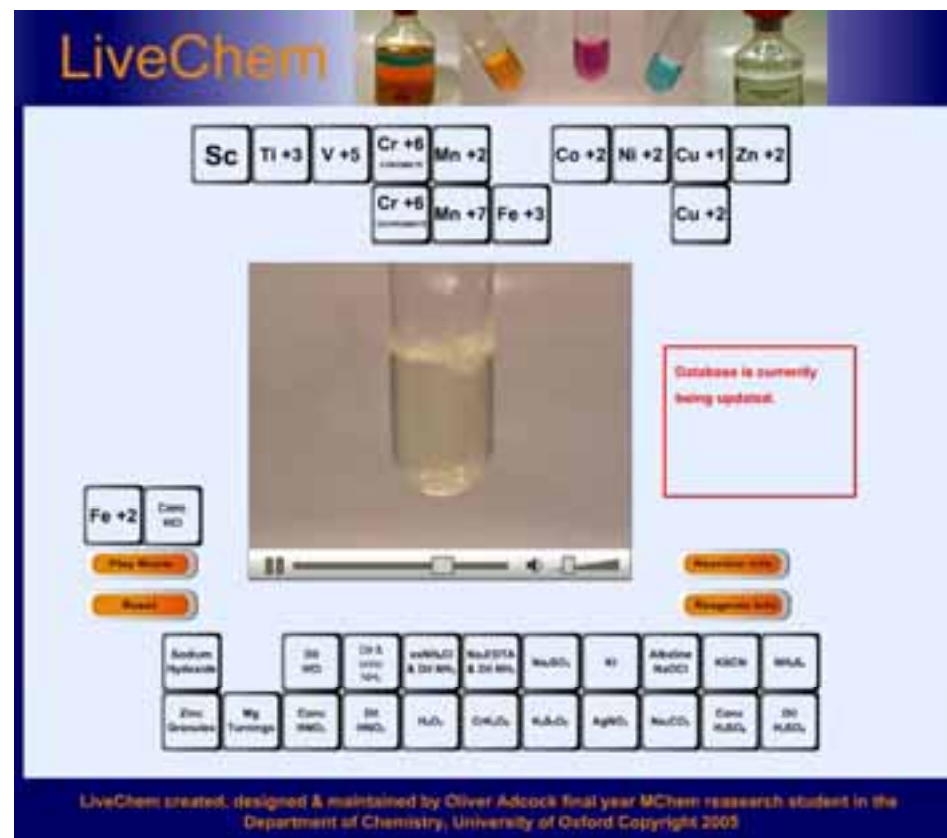
- LiveChem (Oxford University)  
[http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/livechem/transitionmetals\\_content.html](http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/livechem/transitionmetals_content.html)

- No necesita la instalación del programa en el disco duro. Es libre, se puede acceder vía web.

- Los resultados de los experimentos se muestran con videos de prácticas reales.

- Este laboratorio de Química nos permite realizar:

- Estudio de los iones en disolución.
- Mezclas de sustancias químicas.
- Mecanismos de interacción orgánica.
- Preparación de superconductores.
- Simetría molecular.



# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: CHEMLAB

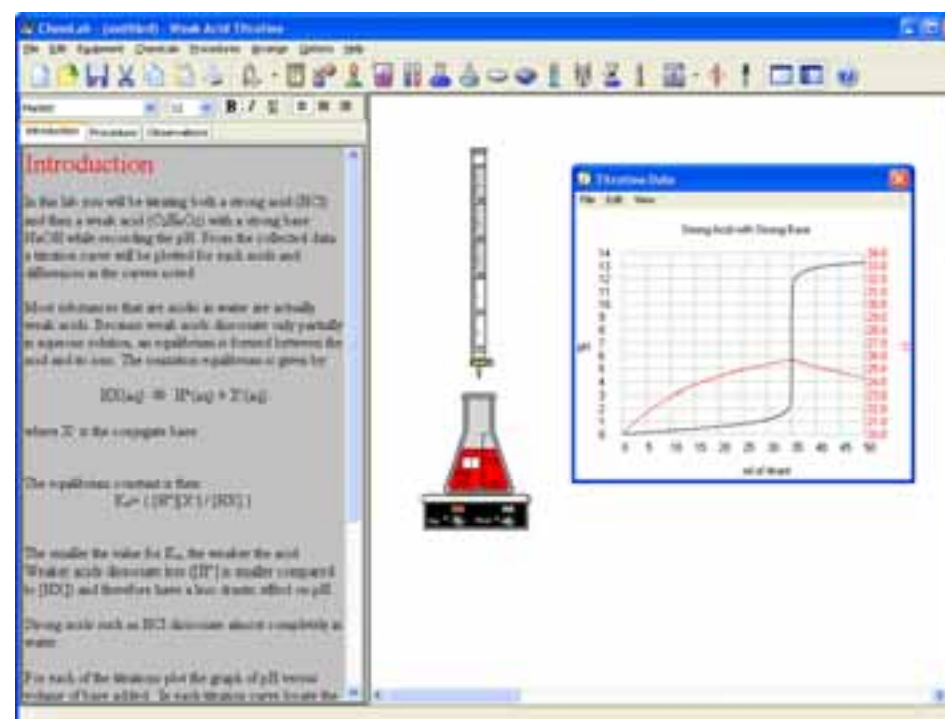
- ChemLab

<http://modelscience.com/products.html?ref=home&link=nav>

- ChemLab es un software de simulación de un laboratorio de química. Cada tipo de simulación se encuentra situado en su propio módulo de simulación, así se pueden usar distintos equipos de laboratorio con una única interfaz.

- ChemLab proporciona:

- Objetos de equipamiento: balanzas, vaso de precipitados, matraz, probeta, termómetro, etc.)
- Procedimientos: verter/decantar, calentamiento, trasvasar, etc.
- Simulaciones: valoración ácido-base, análisis gravimétrico y volumétrico de cloruros, conductividad del agua, reacción redox, etc.



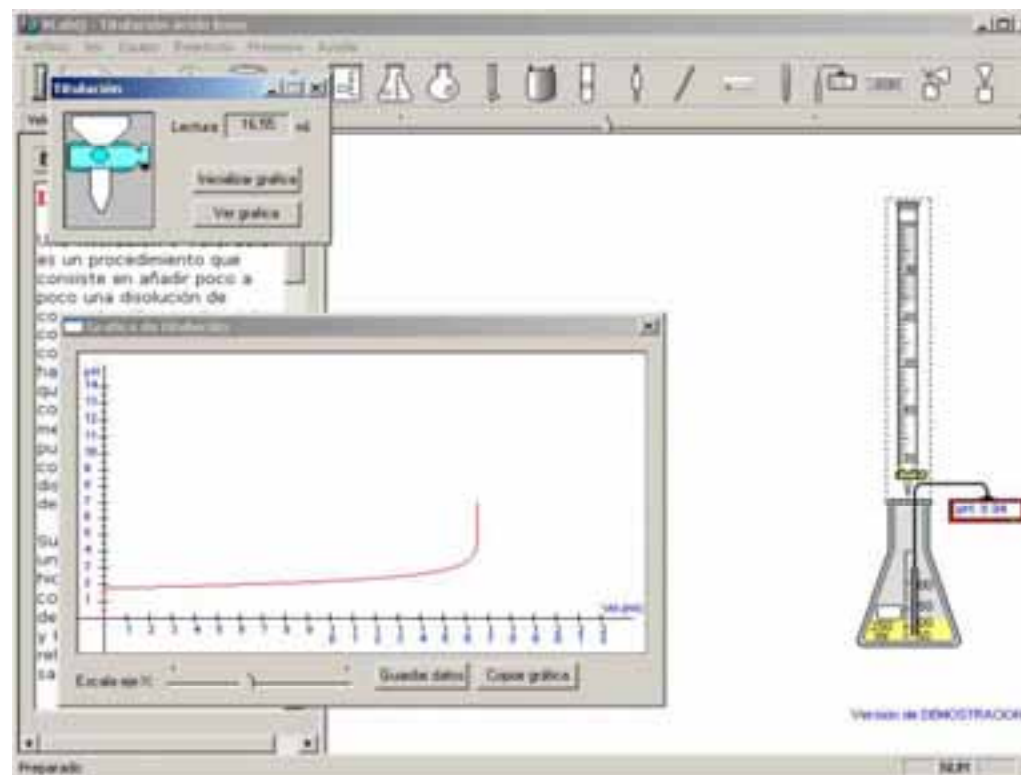
- Es de pago, pero se puede descargar una versión prueba

# EJEMPLOS DE LABORATORIOS VIRTUALES: VLABQ

- VLabQ

<http://www.sibees.com/prog.php?id=11>

- VLabQ es un simulador interactivo de prácticas de laboratorio de Química.
- Utiliza equipos y procedimientos estándares para simular los procesos que intervienen en un experimento o práctica la cual se guarda en un archivo.
- VLabQ proporciona:
  - Equipos (matraces, buretas, probetas, medición, etc.)
  - Reactivos (agua, ácidos, bases, etc.)
  - Procesos (transferir, decantar, etc.)
- Es de pago, pero existe versión de demostración con 5 prácticas



# **VARIEDAD DE LABORATORIOS VIRTUALES ¿CUAL ELEGIR?**

• **CUESTIONES** que se nos plantean a la hora de aprovechar los laboratorios virtuales para enseñanza secundaria y formación profesional de materias científicas:

- ¿Gratuitos o de pago?
- ¿Aplicación software local o vía web?
- ¿Existen contenidos docentes asociados y de calidad?
- ¿Simulaciones ya creadas, desarrollo de simulación por parte del profesor o del alumno?
- ¿Qué tecnología utilizar: EJS, Java, JavaScript, HTML5, ...?
- ¿Qué nivel de conocimientos requiere el curso en el que se van a utilizar?
- ...



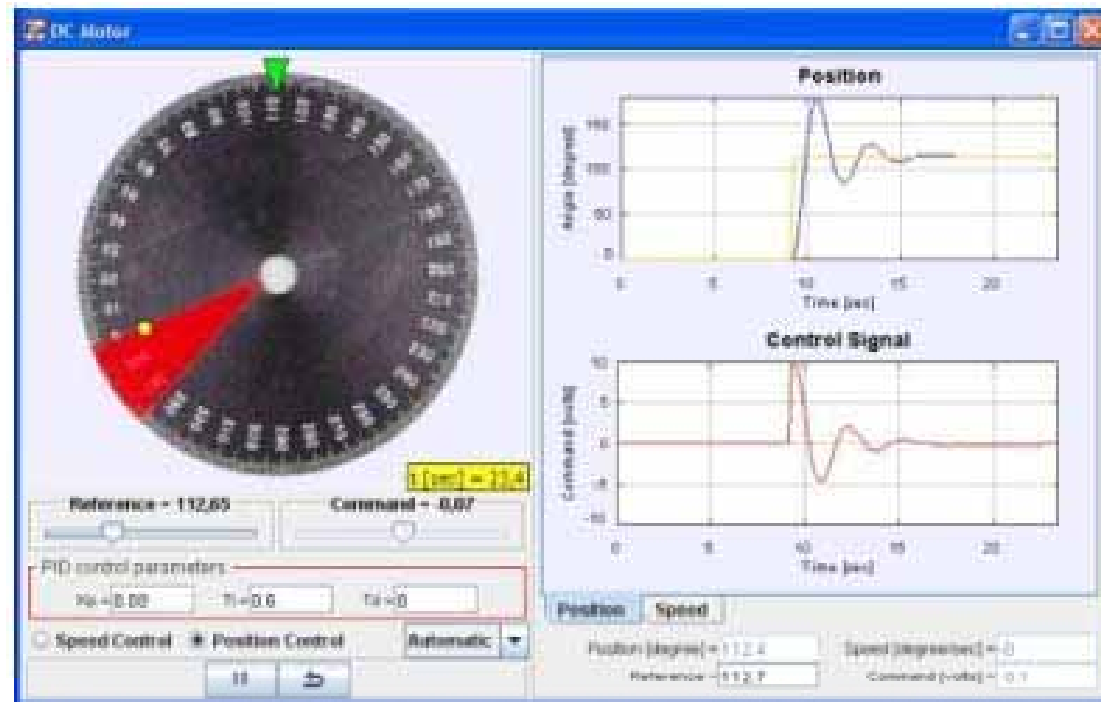
# PROYECTO AUTOMATLABS

- AutomatL@bs es una red de laboratorios virtuales/remotos para la enseñanza de la automática.
- En el proyecto participaron 7 universidades españolas (UNED, Alicante, Almería, León, Miguel Hernández, Politécnica de Valencia y Politécnica de Catalunya). Mas de 300 alumnos por curso académico realizando experiencias cruzadas.
- Estructura del laboratorio virtual: sistema de reservas de tiempo, sistema de almacenamiento de datos de los experimentos, sistema de gestión de documentación teórica y guiones de las prácticas, entorno de simulación y conexión remota a los equipos reales.



# AUTOMATLABS. LABORATORIO VIRTUAL

- Misma filosofía de trabajo en todos los laboratorios (material teórico, guión práctico, simulación, conexión remota y análisis de datos) que facilite un desarrollo autónomo.
- Entorno de simulación común para facilitar el aprendizaje desarrollado en Easy Java Simulations (EJS):
- Partes:
  - Visualización del sistema
  - Controles
  - Gráficas
  - Variables principales





# AUTOMATLABS. LABORATORIO REMOTO

- Conexión remota con el equipo físico a través de Internet.
- Comunicación genérica basada en el JIL server (programado en LabVIEW ) entre el cliente Java y el sistema real.
- Mismo entorno que el laboratorio virtual, desarrollado en EJS.



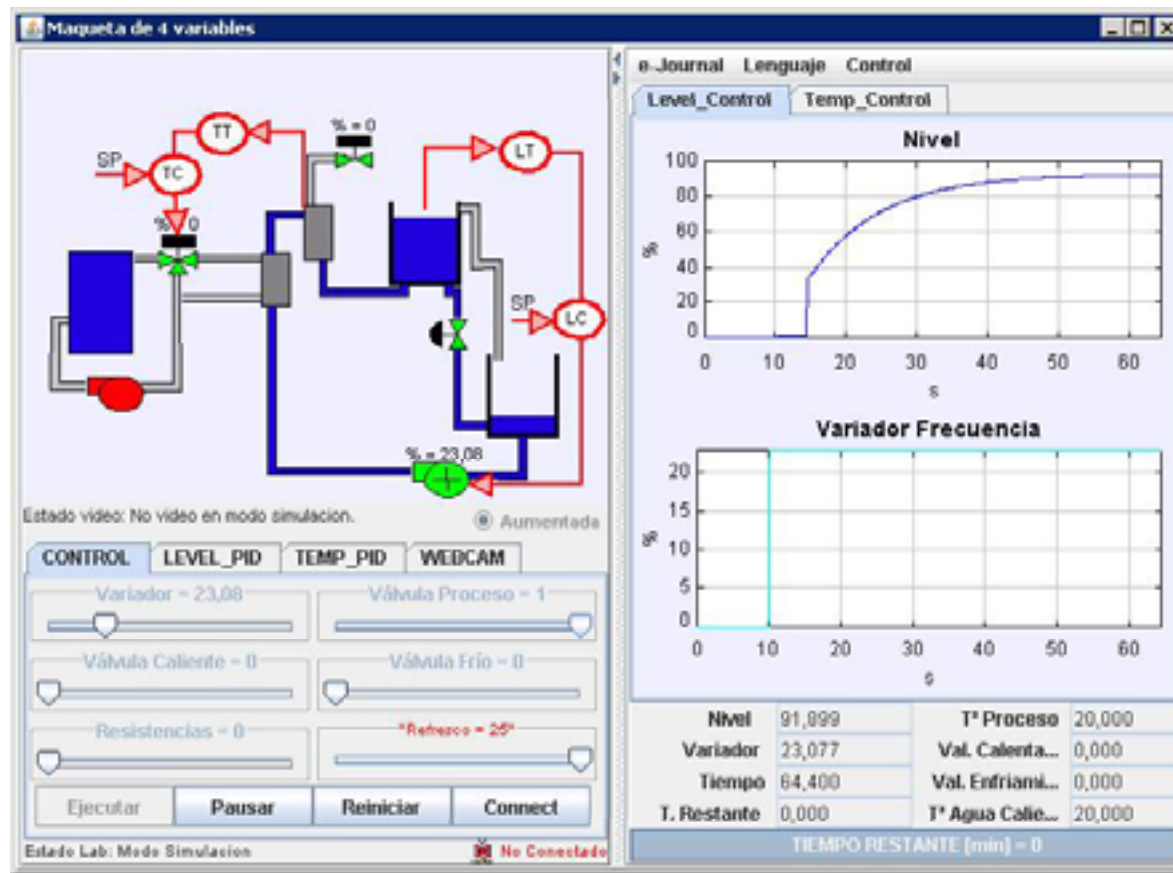
# AUTOMATLABS. SISTEMA ULE

- Maqueta industrial para el control de 4 variables (caudal, nivel, presión y temperatura)



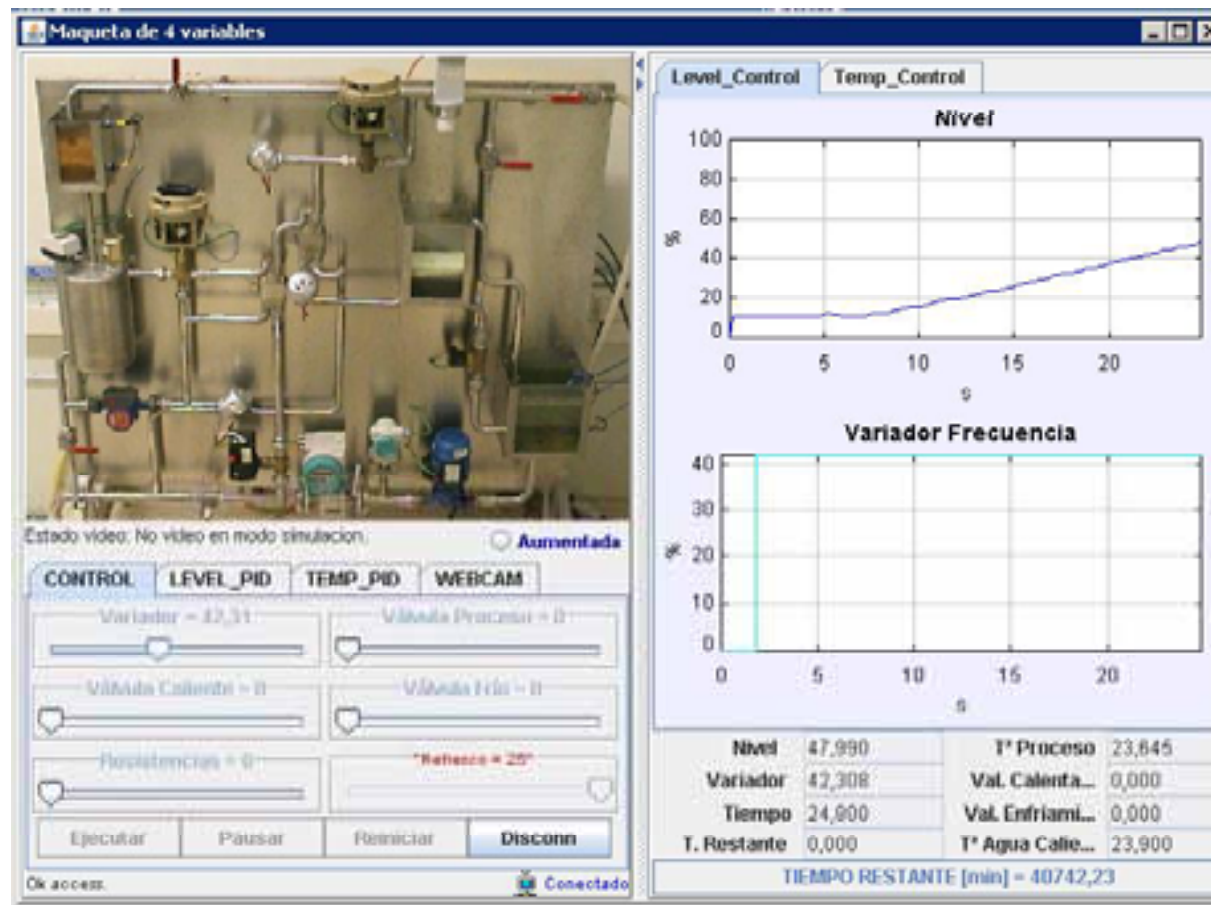
# AUTOMATLABS. SISTEMA ULE. SIMULACION

- Simulación de un control de nivel y otro de temperatura
- Modificación de parámetros del controlador



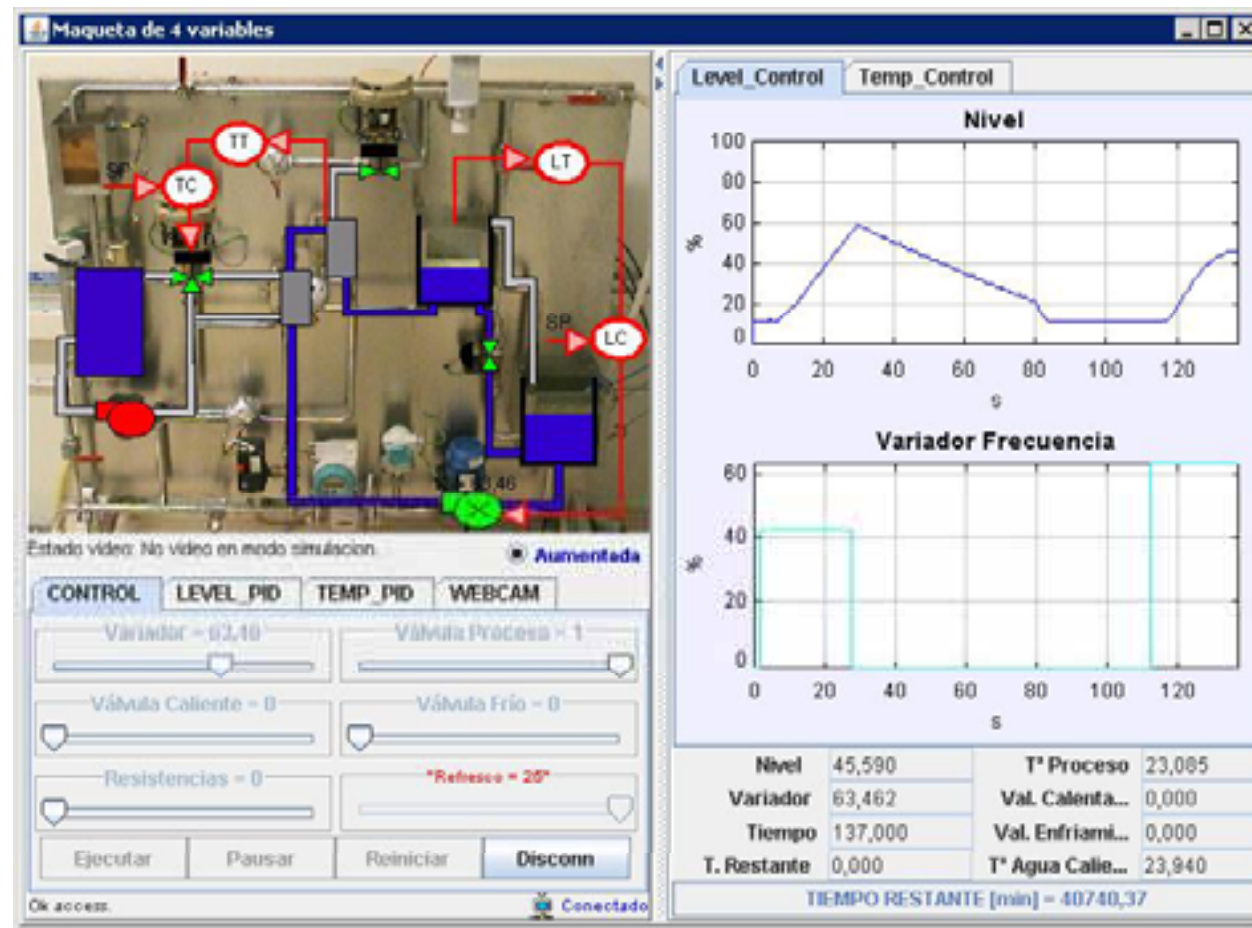
# AUTOMATLABS. SISTEMA ULE. CONEXION REMOTA

- Conexión remota al sistema físico
- Prueba real del control y supervisión en tiempo real de la maqueta



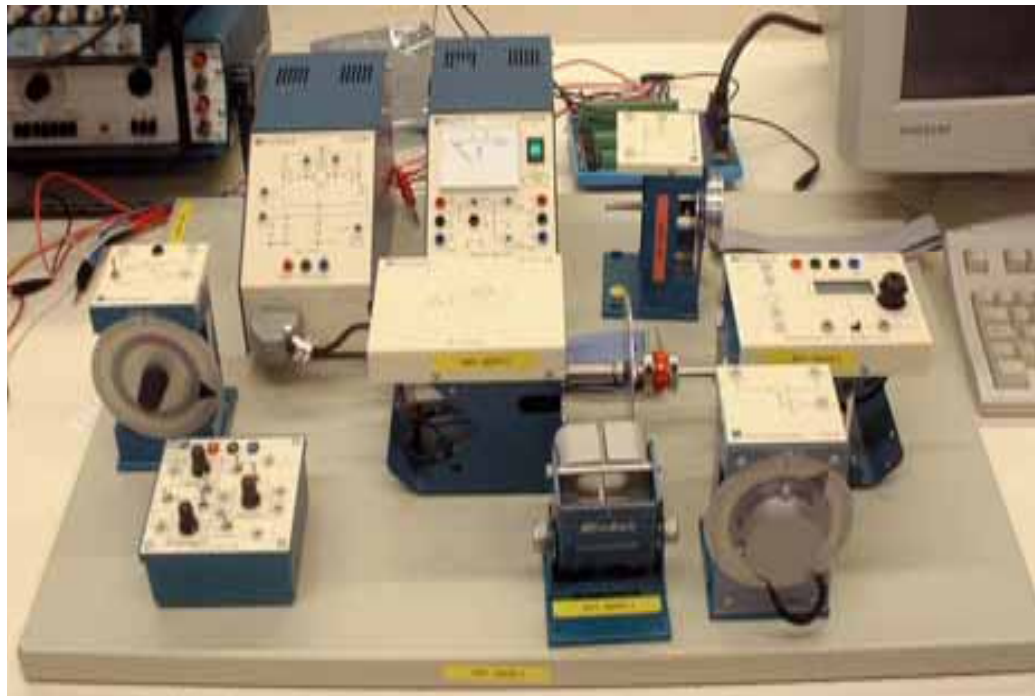
# AUTOMATLABS. SISTEMA ULE. REALIDAD AUMENTADA

- Vista esquemática o sinóptico sobre la vista real del sistema



# LRA-ULE. EQUIPO FEEDBACK MS150

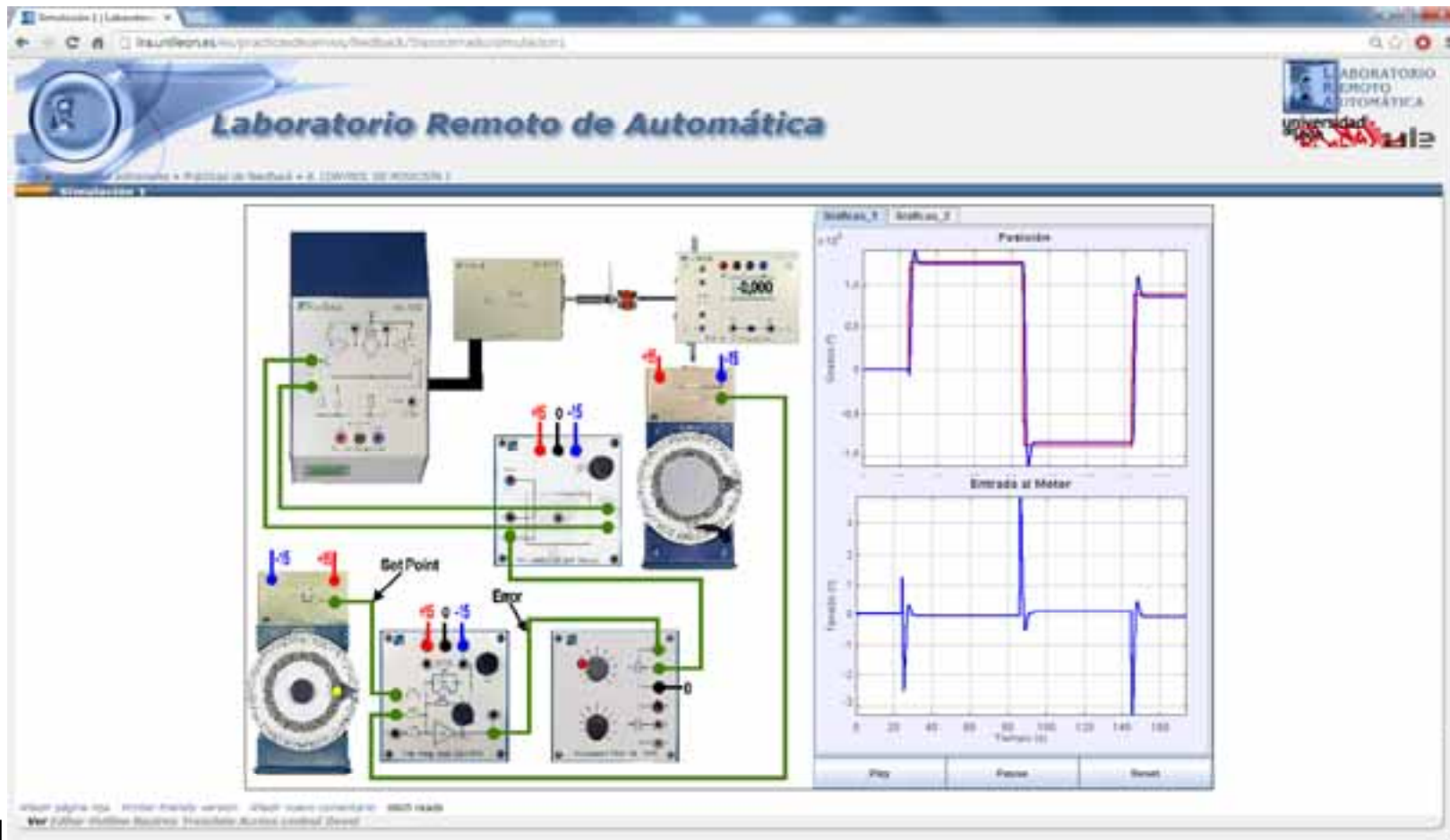
- Módulos MS150 de Feedback para el estudio teórico-práctico de los sistemas de control automático. Equipo muy utilizado en la enseñanza universitaria de técnicas de control de posición y velocidad de motores de corriente continua.
- Simulaciones interactivas de los diferentes módulos MS150.
- Construcción de simulaciones concatenando varios módulos para lograr un control de posición y velocidad del motor.
- Documentación de contenidos docentes y guión de las 10 prácticas.





# LRA-ULE. EQUIPO FEEDBACK MS150. SIMULACIONES

- 10 simulaciones concatenando varios módulos desarrolladas en EJS desplegadas como applets de Java. Migración a HTML5 y JavaScript



# EASY JAVA SIMULATIONS (EJS)

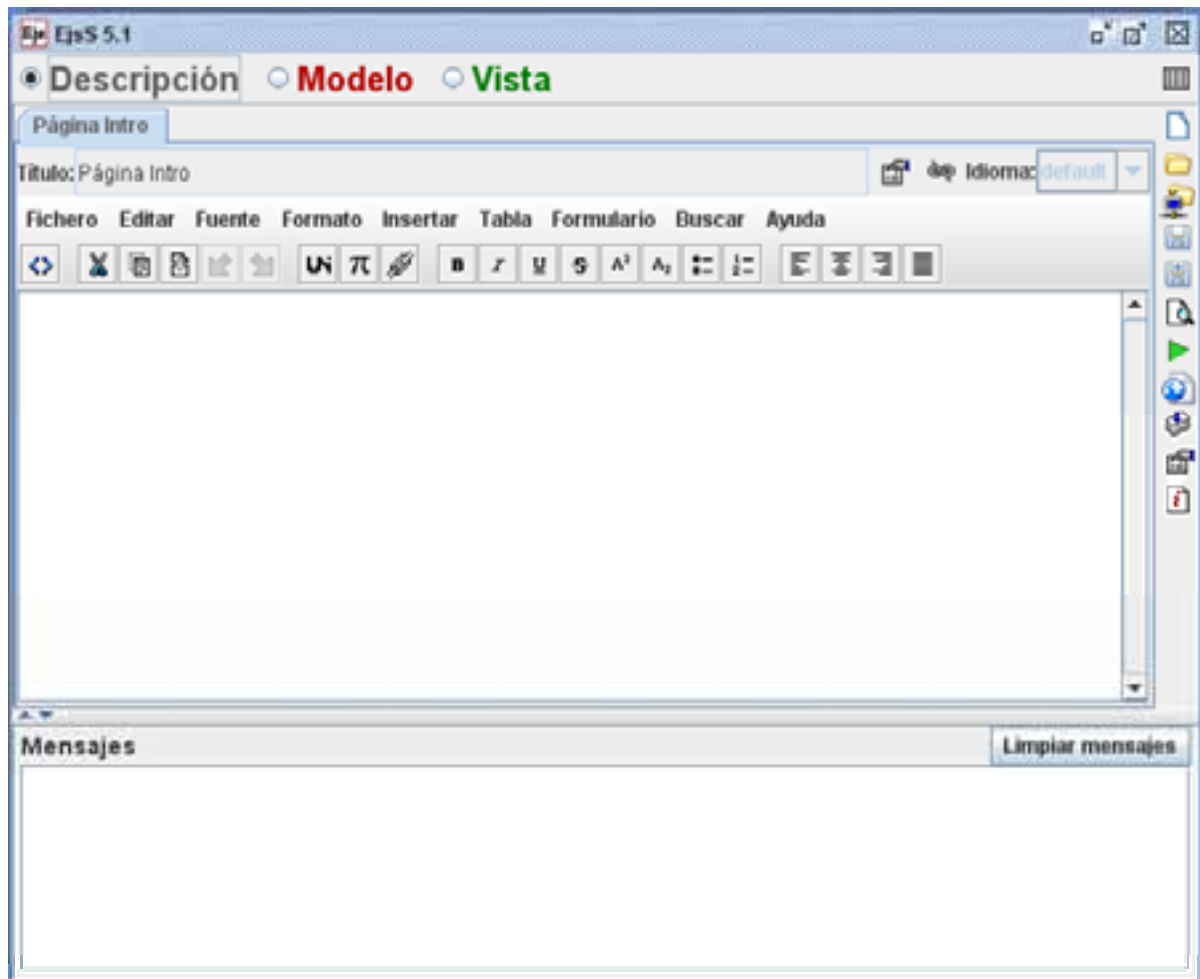
- Easy Java Simulations (EJS) es una herramienta creada en Java que ayuda a no programadores a crear simulaciones interactivas en Java, habitualmente con fines de enseñanza o aprendizaje. EJS ha sido creado por Francisco Esquembre y es parte del proyecto Open Source Physics.

- 

<http://www.um.es/fem/EjsWiki/Es/HomePage>

- Partes:

- Descripción
- Modelo
- Vista/HtmlView



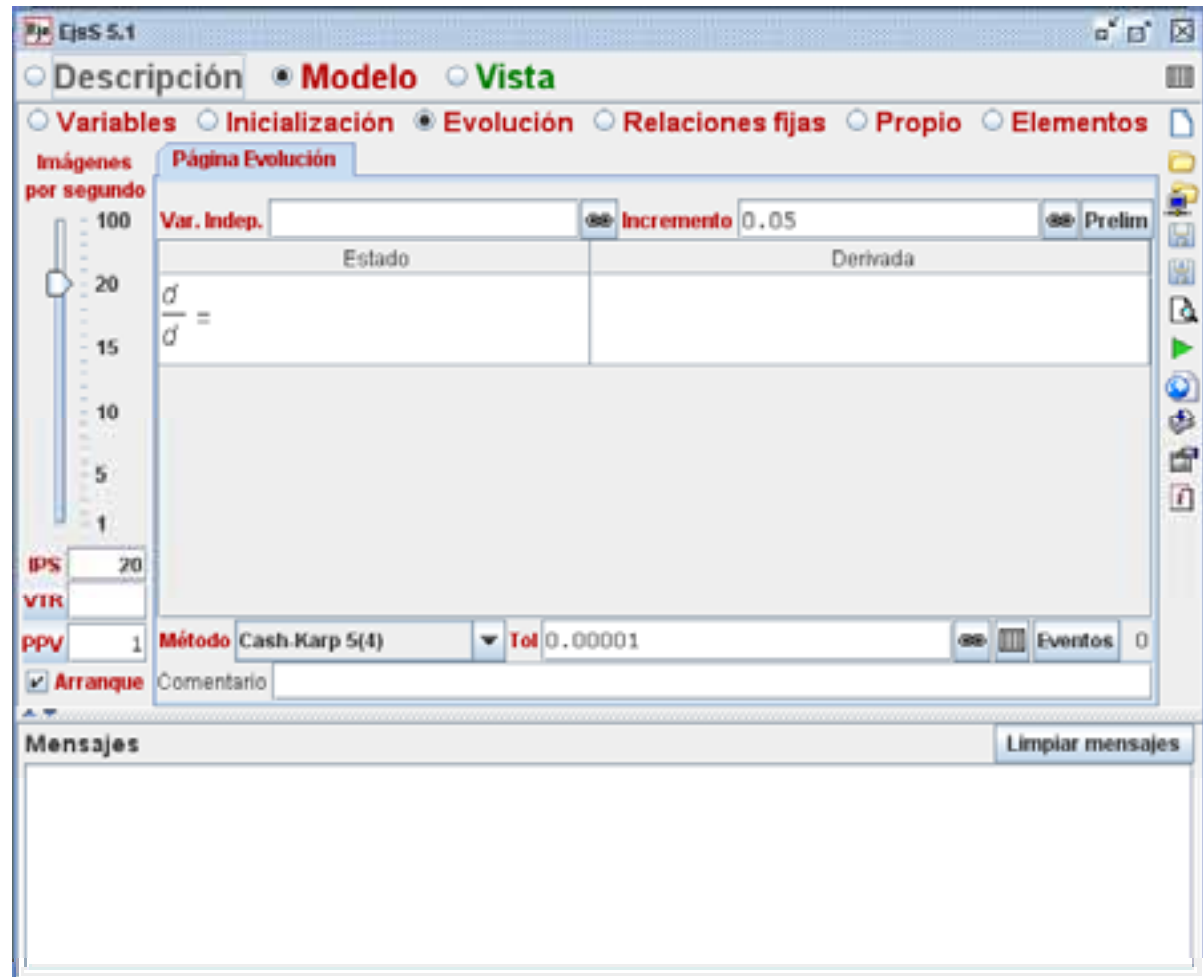


# EJS. MODELO

- El objetivo del modelo es definir la funcionalidad deseada en la simulación.

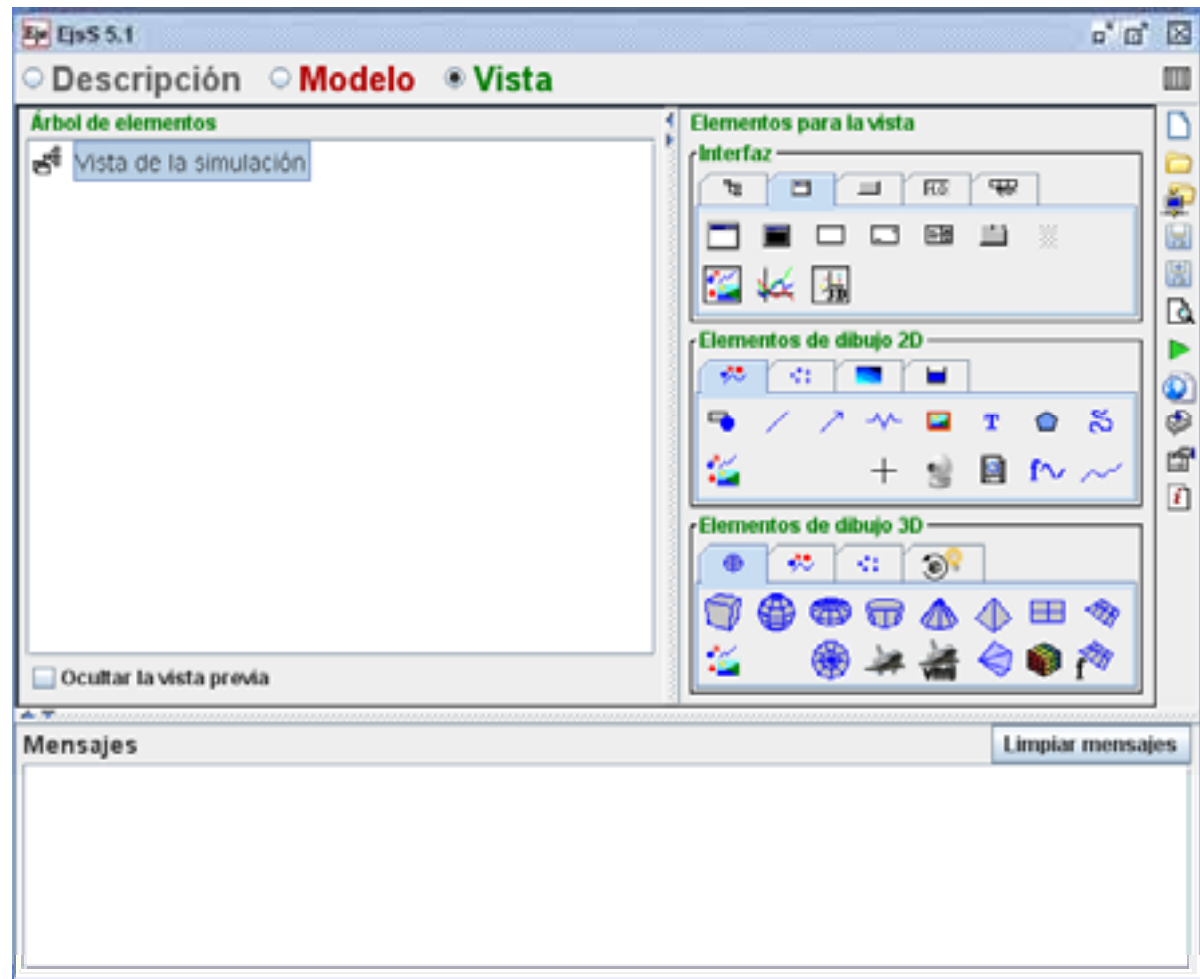
- Partes:

- Variables
- Inicialización
- Evolución
- Relaciones fijas
- Propio
- Elementos



# EJS. VISTA O HTMLVIEW

- El objetivo de la vista es representar de forma visual e interactiva los efectos de la simulación
  - Vista (Java)
  - HtmlView (JavaScript)
- Elementos básicos de dibujo (líneas, cuadrados, círculos, etc.) y componentes típicos de interfaces (paneles, botones, campos numéricos, etc.).



# SIMULACION 1: SEGUIMIENTO DE LA POSICION DE UN OBJETO

